

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-129207

(43)Date of publication of application : 19.05.1995

(51)Int.Cl.

G05B 19/18

G06F 9/06

(21)Application number : 05-270397

(71)Applicant : FANUC LTD

(22)Date of filing : 28.10.1993

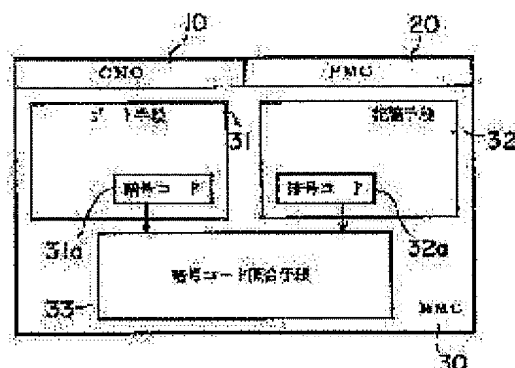
(72)Inventor : INOUE HIDEAKI
KAYANO ICHIRI
ICHIJO KATAHITO

(54) NUMERICAL CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the numerical control system, consisting of a numerical control unit, a programmable machine controller, and a man-machine interface controller, for a protecting function for the contents of the storage means of the man-machine interface controller.

CONSTITUTION: A 1st cipher code 31a characteristic to a machine maker or the numerical control system is written in the boot means of the man-machine interface controller 30 and a 2nd cipher code 32a corresponding to the 1st cipher code 31a is written in a storage means 32 stored with a system application program. When the system is started, the 2nd cipher code 32a in the storage means 32 and the 1st cipher code 31a in the boot means 31 are read out and collated by a cipher code collating means 33 with each other, and only when the both match each other, a normal start-up sequence is started.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A numerical control system which comprises a numerical control unit, a programmable machine controller, and a man machine interface controller, comprising:

A boot means by which the 1st decryption code was written in said man machine interface controller.

A memory measure which the 2nd decryption code is written in and stores a system application program, A decryption code collation means which directs the usual starting sequence only when said 2nd decryption code of said memory measure and said 1st decryption code of said boot means are compared at the time of a system startup and it is in agreement.

[Claim 2]The numerical control system according to claim 1, wherein the 2nd decryption code currently written in said memory measure is the sum of the 1st result obtained by summing processing in a specific region of said memory measure, and the 2nd result obtained by reading of another field of said memory measure.

[Claim 3]The numerical control system according to claim 1, wherein said memory measure is a flash memory module or a hard disk drive.

[Claim 4]The numerical control system according to claim 1 which said boot means is the read-only memory which cannot be rewritten, and is characterized by being soldered to a printed circuit board of said man machine interface controller.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention A numerical control unit and a programmable machine controller, It is related with the numerical control system which gave the copy guard function to the system application program to especially the man machine interface controller about the numerical control system constituted by a man machine interface controller.

[0002]

[Description of the Prior Art]A numerical control unit with which a numerical control system mainly performs control of the whole numerical control system, and control of a servo motor, The programmable machine controller which controls the actuator of the oil hydraulic cylinder of a machine tool, etc. from a machine tool in response to the fact that [various switch signals etc.] controlling a machine tool in response to a various function signal from a numerical control unit ****, It is constituted by the man machine interface controller which functions as an interface of an operator and a numerical control system.

It has microprocessor composition, respectively and is mutually combined by bus.

[0003]In the machine builder provided with this with a general-purpose gestalt, the system application program according to a use is created uniquely, this is included in a man machine interface controller, and a numerical control system is shipped to an end user.

[0004]Drawing 5 is a block diagram showing the composition of the conventional numerical control system. In the figure, 1 is a numerical control unit / programmable machine controller (CNC/PMC), and it has shown these two functions with one block collectively [1]. 2 is a man machine interface controller (MMC), and is connected by bus 3 in the numerical control unit / programmable machine controller 1.

[0005]The man machine interface controller 2 is running by the operating system different from what controls a numerical control unit.

For this reason, the boot means 4 for reading this first on main memory at the time of a system startup is formed.

In addition, it is equipped with the memory measure 5 which stores an operating system and the system application program created in the machine builder. As the memory measure 5, the rewritable flash memory module or hard disk drive of the read-only memory gestalt is generally used.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the conventional numerical control system, In order to operate a man machine interface controller, The printed circuit board of the man machine interface controller is equipped with two modules of a memory measure in which the boot means and system application program which are used at the time of a system startup were written in in the dismountable state. There are not this self and a guard function to the copy of the contents written in inside in a memory measure, and while the contents had moreover been held, it can also remove from a man machine interface controller.

[0007]Therefore, remove the boot means of a man machine interface controller, and the memory

measure which stored the system application program which for example, the machine-builder A company developed, and these as it is, Or by equipping the man machine interface controller of the numerical control system of another machine-builder B company with what carried out the similar copy, Environment where the system application program of A company could be started with the numerical control system of B company was made, and there was a problem that A company might suffer a disadvantage.

[0008] This invention is made in view of such a point, and is a thing.

The purpose is to provide a numerical control system with the protection feature to the contents of the memory measure of - controller.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In a numerical control system which comprises this invention from a numerical control unit, a programmable machine controller, and a man machine interface controller in order to solve an aforementioned problem, Said man machine interface controller, A memory measure which a boot means by which the 1st decryption code was written in, and the 2nd decryption code are written in, and stores a system application program, Only when said 2nd decryption code of said memory measure and said 1st decryption code of said boot means are compared at the time of a system startup and it is in agreement, a numerical control system provided with a decryption code collation means which directs the usual starting sequence is provided.

[0010]

[Function] The 1st decryption code written in a boot means, Consider it as a peculiar value for every machine builder or every numerical control system, and the 2nd decryption code corresponding to the 1st decryption code is simultaneously written also in the system application program stored in a memory measure, A boot means compares the 2nd decryption code of a memory measure and the 1st own decryption code which went to read by a decryption code collation means, this collation is in agreement, and it is made to make the usual starting sequence start for the first time at the time of a system startup.

[0011]

[Example] Hereafter, one example of this invention is described based on a drawing. Drawing 1 is a block diagram showing the numerical control system by this invention. The numerical control unit 10 with which a numerical control system performs control of the whole numerical control system, and control of the flexible region of a machine tool in a figure, The programmable machine controller 20 which performs auxiliary control for processing including exchange of a tool, the revolving speed control of a spindle, the exchange control of a work, etc., It is constituted by the man machine interface controller 30 which controls the interface of an operator and a numerical control system. A boot means 31 to operate it by the beginning reading this man machine interface controller 30 at the time of starting, It has the decryption code collation means 33 which compares the memory measure 32 in which an operating system and a system application program are stored, and the decryption code 31a of the boot means 31 and the decryption code 32a of the memory measure 32.

[0012] The boot means 31 is constituted by the read-only memory (ROM) which cannot rewrite the contents in a machine builder, and the peculiar decryption code 31a is written in for every machine builder besides the usual starting sequence, or every numerical control system. The module of this read-only memory itself is directly soldered to the printed circuit board of the man machine interface controller 30, and it prevents from having removed it easily.

[0013] The memory measure 32 can be used as the flash memory module called the flash ROM which took the gestalt of the read-only memory in which a hard disk drive or rewriting is possible, The system application program created in the machine builder, the decryption code 31a of the boot means 31, and the same decryption code 32a are stored.

[0014] The decryption code collation means 33 can be constituted in the same read-only memory that makes the boot means 31 a part and contains it, and it has a function which compares the decryption code 32a of the memory measure 32 and the decryption code 31a of the boot means 31 which are first read by the boot means 31 at the time of a system startup. If both are in

agreement as a result of collation with the decryption code 32a and the decryption code 31a by the decryption code collation means 33, the usual starting sequence is made to start, and starting of a system will be stopped if not in agreement.

[0015]Drawing 2 is a flow chart which shows processing concerning a copy guard function. Here, the memory measure 32 in which the decryption code 32a is written presupposes that it is a flash ROM (henceforth [FROM]).

[0016]First, an injection of a power supply will perform summing processing in the specific region of FROM (Step S1). Processing which specifically takes a checksum to the specific field decided beforehand in FROM is performed. The answer of the arithmetic sum obtained by this summing processing is considered as the 1st result. Next, another field of the same FROM is read and this is considered as the 2nd result (Step S2). Next, the decryption code 31a currently written in the boot means 31 is read, and this is considered as the 3rd result (Step S3). In the decryption code collation means 33, what added the 2nd result obtained at Step S2 at the 1st result obtained at Step S1 is made into the decryption code 32a of FROM. These collation is performed for the 3rd result obtained at Step S3 as the decryption code 31a of the boot means 31 (step S4).

[0017]If both are in agreement as a result of reference of the decryption code in step S4, the usual starting sequence will be operated and a system will be started normally. If two decryption codes are not in agreement, it is stopped by starting and the man machine interface controller 30 cannot be used.

[0018]The decryption code 32a of FROM is beforehand decided that the value which added the 1st result and the 2nd result becomes the decryption code 31a of the boot means 31. To therefore, the field which has FROM read at Step S2, for example. The decryption code 32a can be completed by writing in the value obtained by deducting the value which summed up the specific region of FROM read from the decryption code 31a currently beforehand written in the boot means 31 at Step S1.

[0019]Drawing 3 is a figure for explaining a copy guard function. In this figure, (A) shows the numerical control system for for example, machine-builder A companies, and (B) shows the numerical control system for for example, machine-builder B companies. In the boot means 31, about an A company-oriented numerical control system, "A" is written in, for example as the decryption code 31a, and "B" is written, for example as the decryption code 31a about the B company-oriented numerical control system. Since the memory measure 32 is a dismountable module, it has been shown in the external form.

[0020]In an A company-oriented numerical control system here to the memory measure 32 of the man machine interface controller 30. With the system application program created at A company, the same "A" as the decryption code 31a written in the boot means 31 as the decryption code 32a is written in. Therefore, since the decryption code 32a of the memory measure 32 and the decryption code 31a of the boot means 31 are equal at the time of a system startup, Since it rises and a sequence continues even after comparing a decryption code, the system of the man machine interface controller 30 will be started normally.

[0021]Next, a B company-oriented numerical control system is the same system configuration as an A company-oriented thing, as shown in drawing 3 (B), and the B company-oriented decryption code "B" is written in the boot means 31 of the man machine interface controller 30. Suppose that it equipped with the memory measure 32 in which it was created at A company, namely, "A" which is a decryption code of A firm business as the decryption code 32a is written as the memory measure 32 unjustly. In this case, although it rises similarly and a sequence starts at the time of a system startup, since a decryption code is not in agreement when a decryption code is compared, it is stopped and the unauthorized use of a system application program becomes impossible [starting].

[0022]Drawing 4 is a block diagram showing the composition of the interactive numerical control system which is one example of this invention. In a figure, The numerical control units 10 are the processor 11, the read-only memory (ROM) 12, the random access memory (RAM) 13, the nonvolatile memory 14, the five-axis-control circuit 15, the servo amplifier 16, the serial interface circuit 17, and CRT/MDI (Cathode.). Comprising the Ray Tube /Manual Data Input panel 18, the CRT/MDI panel 18 contains the graphic control circuit 18a, the display 18b, the

keyboard 18c, and the software key 18d. The machine tool is connected to the programmable machine controller 20 and the servo amplifier 16.

[0023]The man machine interface controller 30 comprises processor 34, random-access-memory (RAM) 36, nonvolatile memory 37, boot ROM 38, and FROM39.

[0024]In the numerical control unit 10, the processor 11 controls the whole numerical control system based on the system program stored in the read-only memory 12. The data or the input output signal of various kinds [random access memory / 13] is stored. A parameter, the amount of pitch error compensations, a tool correction amount, etc. which should hold after power supply cutoff are stored in the nonvolatile memory 14. The graphic control circuit 18a of the CRT/MDI panel 18 changes a digital signal into a screen-display signal, and gives it to the display 18b. The display 18b displays shape, processing conditions, etc., when creating a processing program by interactive mode. The keyboard 18c has a symbolic key, a numerical keypad, etc., and inputs required graphic data and digital data using these keys. A function changes with system programs etc. and the software key 18d is displayed on the arbitrary screen positions of the display 18b. The five-axis-control circuit 15 outputs instructions of an axis to the servo amplifier 16 in response to the movement command of an axis from the processor 11. The servo amplifier 16 drives the servo motor of the machine tool 40 in response to this movement command. It is connected to external instruments, such as a floppy disk drive unit (FDD), a printer, and a paper tape reader (PTR), and the serial interface circuit 17 can read various data, such as digital data, or can be saved.

[0025]The programmable machine controller 20 receives a tool function signal (tool selection command) etc. at the time of execution of a processing program. And this signal is processed by a sequence program, a signal is outputted as an operating command, and the machine tool 40 is controlled. The programmable machine controller 20 performs sequence processing in response to a condition signal from the machine tool 40, and transmits an input signal required for the processor 11.

[0026]In the man machine interface controller 30, the processor 34 executes the application program stored in FROM39. The various data for a dialog, etc. are stored in the random access memory 36. Program data, a processing program, etc. in which the nonvolatile memory 37 should hold after powering off are stored. A decryption code peculiar to a machine builder or a numerical control system is beforehand written in the boot ROM 38, and a system application program and the decryption code corresponding to the decryption code of the boot ROM 38 are written in FROM39 in a machine builder.

[0027]

[Effect of the Invention]Since the function which protects the contents in this invention against the memory measure in which the system application program of the man machine interface controller is written can be given as explained above, Even if a system application program tends to be copied even if and it is going to use with another numerical control system, a system cannot be started but surreptitious use of a system application program can be prevented.

[0028]Also in the same machine builder, to compensate for the performance or the function of a numerical control unit or a programmable machine controller, two or more numerical control systems may be required, and two or more it compatible system application programs are prepared in this case. If a decryption code is set up according to a numerical control system, at the time of collation of a decryption code, for the numerical control system, it can be confirmed simultaneously whether be a proper program and the trouble at the time of a system startup can be prevented.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a block diagram showing the numerical control system by this invention.

[Drawing 2]It is a flow chart which shows processing concerning a copy guard function.

[Drawing 3]It is a figure for explaining a copy guard function.

[Drawing 4]It is a block diagram showing the composition of the interactive numerical control system which is one example of this invention.

[Drawing 5]It is a block diagram showing the composition of the conventional numerical control system.

[Description of Notations]

10 Numerical control unit (CNC)

20 Programmable machine controller (PMC)

30 Man machine interface controller (MMC)

31 Boot means

31a Decryption code

32 Memory measure

32a Decryption code

33 Decryption code collation means

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-129207

(43) 公開日 平成7年(1995)5月19日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 B 19/18				
G 0 6 F 9/06	5 5 0 H	9367-5B 9064-3H	G 0 5 B 19/ 18	X

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-270397

(22) 出願日 平成5年(1993)10月28日

(71) 出願人 390008235

ファナック株式会社

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

(72) 発明者 井上 秀明

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

(72) 発明者 栢野 一司

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

(72) 発明者 一條 賢仁

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

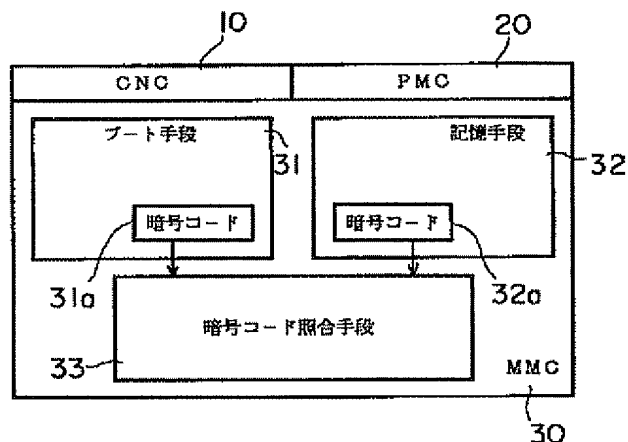
(74) 代理人 弁理士 服部 毅蔵

(54) 【発明の名称】 数値制御システム

(57) 【要約】

【目的】 数値制御装置、プログラマブル・マシン・コントローラ及びマン・マシン・インタフェース・コントローラから成る数値制御システムにおいて、マン・マシン・インタフェース・コントローラの記憶手段の内容に対する保護機能を持たせることを目的とする。

【構成】 マン・マシン・インタフェース・コントローラ30のブート手段31には機械メーカ又は数値制御システムに固有の第1の暗号コード31aを書き込み、システムアプリケーションプログラムを格納する記憶手段32には第1の暗号コード31aに相当する第2の暗号コード32aを書き込む。システム起動時には、記憶手段32の第2の暗号コード32aとブート手段31の第1の暗号コード31aとを読み出して、暗号コード照合手段33によりこれらを照合し、両者が一致する場合のみ通常の立ち上げシーケンスを開始させるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 数値制御装置、プログラマブル・マシン・コントローラ及びマン・マシン・インタフェース・コントローラより構成される数値制御システムにおいて、前記マン・マシン・インタフェース・コントローラは、第 1 の暗号コードが書き込まれたブート手段と、第 2 の暗号コードが書き込まれかつシステムアプリケーションプログラムを格納している記憶手段と、システム起動時に前記記憶手段の前記第 2 の暗号コードと前記ブート手段の前記第 1 の暗号コードとを照合して一致する場合のみ通常の立ち上げシーケンスを指示する暗号コード照合手段と、を備えていることを特徴とする数値制御システム。

【請求項 2】 前記記憶手段に書き込まれている第 2 の暗号コードは、前記記憶手段の特定領域での加算処理によって得られた第 1 の結果と前記記憶手段の別の領域の読み込みによって得られた第 2 の結果との和であることを特徴とする請求項 1 記載の数値制御システム。

【請求項 3】 前記記憶手段は、フラッシュ・メモリ・モジュール又はハードディスク装置であることを特徴とする請求項 1 記載の数値制御システム。

【請求項 4】 前記ブート手段は、書き換えることのできない読み取り専用メモリであり、前記マン・マシン・インタフェース・コントローラのプリント基板にはんだ付けされていることを特徴とする請求項 1 記載の数値制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は数値制御装置と、プログラマブル・マシン・コントローラと、マン・マシン・インタフェース・コントローラとにより構成される数値制御システムに関し、特にマン・マシン・インタフェース・コントローラにそのシステムアプリケーションプログラムに対するコピーガード機能を持たせた数値制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 数値制御システムは、主として、数値制御システム全体の制御とサーボモータの制御とを実行する数値制御装置と、数値制御装置から各種機能信号を受けて工作機械を制御したり、工作機械から各種スイッチ信号などを受けてたとえば工作機械の油圧シリンダのアクチュエータなどを制御するプログラマブル・マシン・コントローラと、オペレータと数値制御システムとのインタフェースとして機能するマン・マシン・インタフェース・コントローラとにより構成されており、それぞれマイクロプロセッサ構成となっており、相互にバスによって結合されている。

【0003】 数値制御システムは、これを汎用の形態で提供される機械メーカーにおいて、用途に応じたシステムアプリケーションプログラムが独自に作成され、これが

マン・マシン・インタフェース・コントローラに組み込まれてエンドユーザに出荷される。

【0004】 図 5 は従来の数値制御システムの構成を示すブロック図である。図において、1 は数値制御装置／プログラマブル・マシン・コントローラ（CNC/PMC）であり、これら 2 つの機能をまとめて 1 つのブロックで示してある。2 はマン・マシン・インタフェース・コントローラ（MMC）であり、数値制御装置／プログラマブル・マシン・コントローラ 1 とはバス 3 によって接続されている。

【0005】 マン・マシン・インタフェース・コントローラ 2 は、数値制御装置を制御するものとは別のオペレーティングシステムで動いており、このため、これをシステム起動時にメインメモリ上に最初に読み出すためのブート手段 4 が設けられている。加えて、オペレーティングシステムと機械メーカーで作成されたシステムアプリケーションプログラムとを格納する記憶手段 5 が装着されている。記憶手段 5 としては、書き換え可能な読み取り専用メモリ形態のフラッシュ・メモリ・モジュールあるいはハードディスク装置が一般的に用いられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の数値制御システムにおいては、マン・マシン・インタフェース・コントローラを動作させるための、システム起動時に使用されるブート手段及びシステムアプリケーションプログラムが書き込まれた記憶手段の 2 つのモジュールは、取り外し可能な状態でマン・マシン・インタフェース・コントローラのプリント基板に装着されている。また、記憶手段にはこれ自身、中に書き込まれた内容のコピーに対するガード機能はなく、しかも内容が保持されたままマン・マシン・インタフェース・コントローラから取り外すこともできる。

【0007】 したがって、マン・マシン・インタフェース・コントローラのブート手段とたとえば機械メーカー A 社が開発したシステムアプリケーションプログラムを格納した記憶手段とを取り外し、これらをそのまま、あるいはそっくりコピーしたものを別の機械メーカー B 社の数値制御システムのマン・マシン・インタフェース・コントローラに装着することによって、A 社のシステムアプリケーションプログラムを B 社の数値制御システムで起動できる環境ができてしまい、A 社が不利益を被る可能性があるという問題点があった。

【0008】 本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、マン・マシン・インタフェース・コントローラの記憶手段の内容に対する保護機能を持った数値制御システムを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明では上記課題を解決するために、数値制御装置、プログラマブル・マシン・コントローラ及びマン・マシン・インタフェース・コ

10

20

30

40

50

ントローラより構成される数値制御システムにおいて、前記マン・マシン・インタフェース・コントローラは、第1の暗号コードが書き込まれたブート手段と、第2の暗号コードが書き込まれかつシステムアプリケーションプログラムを格納している記憶手段と、システム起動時に前記記憶手段の前記第2の暗号コードと前記ブート手段の前記第1の暗号コードとを照合して一致する場合のみ通常の立ち上げシーケンスを指示する暗号コード照合手段とを備えていることを特徴とする数値制御システムが提供される。

【0010】

【作用】ブート手段に書き込まれる第1の暗号コードは、機械メーカ毎又は数値制御システム毎に固有の値とし、同時に、記憶手段に格納されるシステムアプリケーションプログラムにも第1の暗号コードに対応する第2の暗号コードを書き込んでおき、システム起動時には、ブート手段が読みに行った記憶手段の第2の暗号コードと自身の第1の暗号コードとを暗号コード照合手段により照合し、この照合が一致して初めて通常の立ち上げシーケンスを開始させるようにする。

【0011】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図1は本発明による数値制御システムを示すブロック図である。図において、数値制御システムは、数値制御システム全体の制御と工作機械の可動部の制御とを行う数値制御装置10と、工具の交換、スピンドルの回転数制御、ワークの交換制御などを含む加工のための補助的な制御を行うプログラマブル・マシン・コントローラ20と、オペレータと数値制御システムとのインタフェースを制御するマン・マシン・インタフェース・コントローラ30とによって構成されている。このマン・マシン・インタフェース・コントローラ30は起動時に最初の読み出し操作を行うブート手段31と、オペレーティングシステム及びシステムアプリケーションプログラムが格納される記憶手段32と、ブート手段31の暗号コード31aと記憶手段32の暗号コード32aとを照合する暗号コード照合手段33とを備えている。

【0012】ブート手段31は機械メーカでは内容を書き換えることができない読み取り専用メモリ（ROM）によって構成され、通常の立ち上げシーケンスの他、機械メーカ毎又は数値制御システム毎に固有の暗号コード31aが書き込まれている。さらに、この読み取り専用メモリのモジュール自体は、マン・マシン・インタフェース・コントローラ30のプリント基板に直接はんだ付けされていて、容易に取り外すことができないようにしてある。

【0013】記憶手段32は、ハードディスク装置又は書き換え可能な読み取り専用メモリの形態をとったフラッシュROMと呼ばれるフラッシュ・メモリ・モジュールとすることができ、機械メーカにて作成されたシステ

ムアプリケーションプログラムとブート手段31の暗号コード31aと同じ暗号コード32aとが格納されている。

【0014】暗号コード照合手段33は、ブート手段31を一部として含む同じ読み取り専用メモリに構成することができ、システム起動時にブート手段31によって最初に読み込まれる記憶手段32の暗号コード32aとブート手段31の暗号コード31aとを照合する機能を有する。暗号コード照合手段33による暗号コード32aと暗号コード31aとの照合の結果、両者が一致すれば、通常の立ち上げシーケンスを開始させ、もし、一致しなければシステムの立ち上げを停止する。

【0015】図2はコピーガード機能に係る処理を示すフローチャートである。ここでは、暗号コード32aが書き込まれている記憶手段32は、フラッシュROM（以下FROMという）であるとする。

【0016】まず、電源が投入されると、FROMの特定領域での加算処理が行われる（ステップS1）。具体的には、FROMの中で予め決められた特定の領域に対してチェックサムを取る処理が行われる。この加算処理によって得られた算術和の答えを第1の結果とする。次に、同じFROMの別の領域を読み込み、これを第2の結果とする（ステップS2）。次に、ブート手段31に書き込みされている暗号コード31aを読み込み、これを第3の結果とする（ステップS3）。さらに、暗号コード照合手段33では、ステップS1で得られた第1の結果にステップS2で得られた第2の結果を加えたものをFROMの暗号コード32aとし、ステップS3で得られた第3の結果をブート手段31の暗号コード31aとして、これらの照合を行う（ステップS4）。

【0017】ステップS4での暗号コードの照合の結果、両者が一致すれば、通常の立ち上げシーケンスを動作させ、正常にシステムが起動される。もし、2つの暗号コードが一致しなければ、立ち上げは停止され、マン・マシン・インタフェース・コントローラ30は使用することができない。

【0018】FROMの暗号コード32aは第1の結果と第2の結果とを足した値がブート手段31の暗号コード31aになるように予め決められている。したがって、たとえば、ステップS2で読み込みされるFROMのある領域に、ブート手段31に予め書き込みされている暗号コード31aからステップS1で読み込みされるFROMの特定領域をサムアップした値を差し引くことによって得られた値を書き込むことで、暗号コード32aを完成させることができる。

【0019】図3はコピーガード機能を説明するための図である。この図において、（A）はたとえば機械メーカA社向けの数値制御システムを示し、（B）はたとえば機械メーカB社向けの数値制御システムを示している。ブート手段31は、A社向けの数値制御システムに

10

20

30

40

50

については、たとえば暗号コード 31a として「A」が書き込まれ、B 社向けの数値制御システムについては、たとえば暗号コード 31a として「B」が書き込まれている。なお、記憶手段 32 は取り外し可能なモジュールであるので、外付けの形で示してある。

【0020】ここで、A 社向けの数値制御システムにおいて、マン・マシン・インタフェース・コントローラ 30 の記憶手段 32 には、A 社にて作成されたシステムアプリケーションプログラムとともに、暗号コード 32a としてブート手段 31 に書き込みされた暗号コード 31a と同じ「A」が書き込まれている。したがって、システム起動時には記憶手段 32 の暗号コード 32a とブート手段 31 の暗号コード 31a とが等しいので、暗号コードの照合を行った後も立ち上げシーケンスは続行されるため、マン・マシン・インタフェース・コントローラ 30 のシステムは正常に起動することになる。

【0021】次に、B 社向けの数値制御システムは図 3 (B) に示したように A 社向けのものと同じようなシステム構成であり、マン・マシン・インタフェース・コントローラ 30 のブート手段 31 には B 社向けの暗号コード「B」が書き込まれている。なお、記憶手段 32 としては、A 社にて作成された、すなわちその暗号コード 32a としての A 社用の暗号コードである「A」が書き込まれている記憶手段 32 を不正に装着したとする。この場合には、システム起動時に、同じようにして立ち上げシーケンスが始まるが、暗号コードの照合を行ったときに、暗号コードが一致しないために、立ち上げは停止され、システムアプリケーションプログラムの不正使用ができなくなる。

【0022】図 4 は本発明の一実施例である対話型数値制御システムの構成を示すブロック図である。図において、数値制御装置 10 はプロセッサ 11、読み取り専用メモリ (ROM) 12、ランダムアクセスメモリ (RAM) 13、不揮発性メモリ 14、軸制御回路 15、サーボアンプ 16、シリアルインタフェース回路 17 及び CRT/MDI (Cathode Ray Tube / Manual Data Input) パネル 18 から構成され、CRT/MDI パネル 18 はグラフィック制御回路 18a、表示装置 18b、キーボード 18c 及びソフトウェアキー 18d を含んでいる。プログラマブル・マシン・コントローラ 20 及びサーボアンプ 16 には工作機械が接続されている。

【0023】マン・マシン・インタフェース・コントローラ 30 はプロセッサ 34、ランダムアクセスメモリ (RAM) 36、不揮発性メモリ 37、ブート ROM 38 及び FROM 39 で構成されている。

【0024】数値制御装置 10 において、プロセッサ 11 は読み取り専用メモリ 12 に格納されたシステムプログラムに基づき数値制御システム全体を制御する。ランダムアクセスメモリ 13 は各種のデータあるいは入出力信号が格納される。不揮発性メモリ 14 には電源遮断後

も保持すべきパラメータ、ピッチ誤差補正量、工具補正量などが格納されている。CRT/MDI パネル 18 のグラフィック制御回路 18a はデジタル信号を画面表示信号に変換し、表示装置 18b に与える。表示装置 18b は対話形式で加工プログラムを作成するときに、形状、加工条件などを表示する。キーボード 18c はシンボリックキー、数値キーなどを有し、必要な図形データ及び数値データをこれらのキーを使用して入力する。ソフトウェアキー 18d はシステムプログラムなどによって機能が変化するもので、表示装置 18b の任意の画面位置に表示される。また、軸制御回路 15 はプロセッサ 11 から、軸の移動指令を受けて、軸の指令をサーボアンプ 16 に出力する。サーボアンプ 16 はこの移動指令を受けて、工作機械 40 のサーボモータを駆動する。さらに、シリアルインタフェース回路 17 はフロッピーディスク装置 (FDD)、プリンタ、紙テープリーダ (PTR) などの外部機器に接続され、数値データなどの各種データを読み込んだり保存したりすることができる。

【0025】プログラマブル・マシン・コントローラ 20 は、加工プログラムの実行時に、T 機能信号 (工具選択指令) などを受け取る。そして、この信号をシーケンス・プログラムで処理して、動作指令として信号を出力し、工作機械 40 を制御する。また、プログラマブル・マシン・コントローラ 20 は、工作機械 40 から状態信号を受けてシーケンス処理を行い、プロセッサ 11 に必要な入力信号を転送する。

【0026】マン・マシン・インタフェース・コントローラ 30 では、プロセッサ 34 が FROM 39 に格納されたアプリケーションプログラムを実行する。ランダムアクセスメモリ 36 には対話用の各種データなどが格納される。不揮発性メモリ 37 は電源切断後も保持すべきプログラムデータ及び加工プログラムなどが格納される。ブート ROM 38 には機械メーカ又は数値制御システムに固有の暗号コードが予め書き込まれ、FROM 39 には機械メーカにてシステムアプリケーションプログラムとブート ROM 38 の暗号コードに対応する暗号コードとが書き込まれる。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、マン・マシン・インタフェース・コントローラのシステムアプリケーションプログラムが書き込まれている記憶手段に対してその内容を保護する機能を持たせることができるので、たとえシステムアプリケーションプログラムをコピーして別の数値制御システムで利用しようとしても、システムを起動することができず、システムアプリケーションプログラムの盗用を防ぐことができる。

【0028】また、同じ機械メーカにおいても、数値制御装置やプログラマブル・マシン・コントローラの性能あるいは機能に合わせて複数の数値制御システムが必要な場合があり、この場合にはそれに対応するシステムア

アプリケーションプログラムが複数用意される。暗号コードを数値制御システム別に設定するようにすれば、暗号コードの照合時に、その数値制御システムにとって適正なプログラムであるかどうかにも同時にチェックでき、システム起動時のトラブルを未然に防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による数値制御システムを示すブロック図である。

【図2】コピーガード機能に係る処理を示すフローチャートである。

【図3】コピーガード機能を説明するための図である。

【図4】本発明の一実施例である対話型数値制御システムの構成を示すブロック図である。

10

*

*【図5】従来の数値制御システムの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

10 数値制御装置 (CNC)

20 プログラマブル・マシン・コントローラ (PMC)

30 マン・マシン・インタフェース・コントローラ (MMC)

31 ブート手段

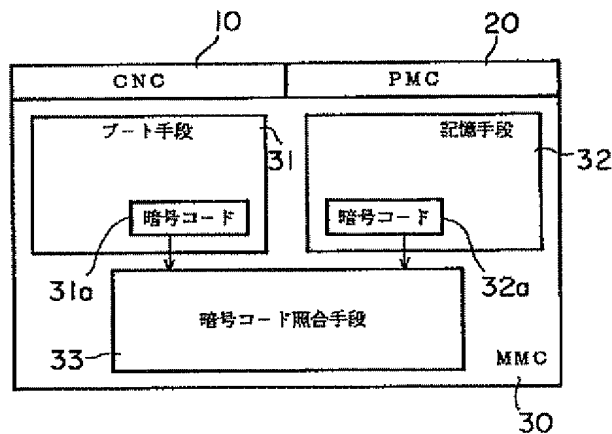
31a 暗号コード

32 記憶手段

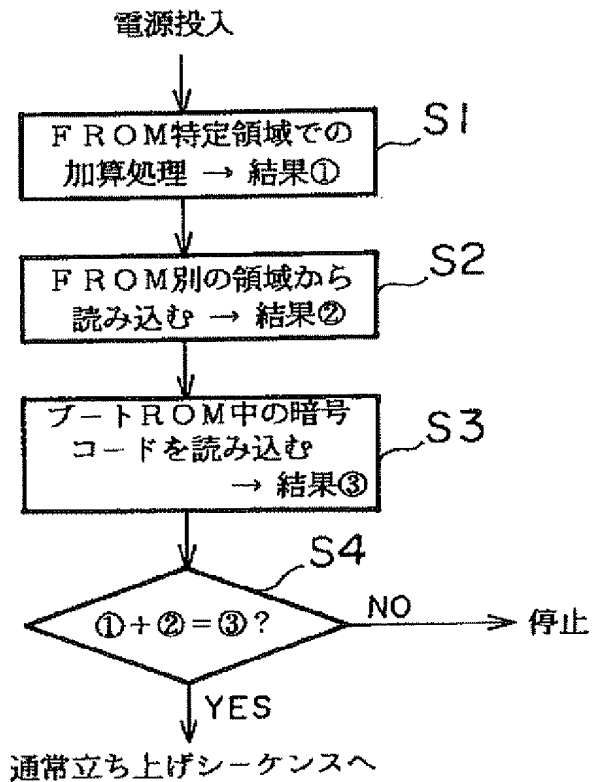
32a 暗号コード

33 暗号コード照合手段

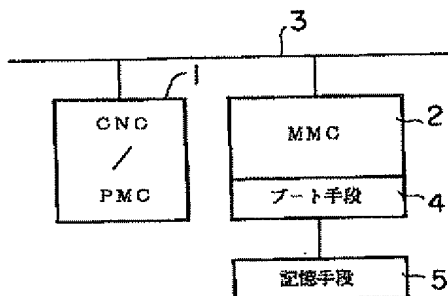
【図1】



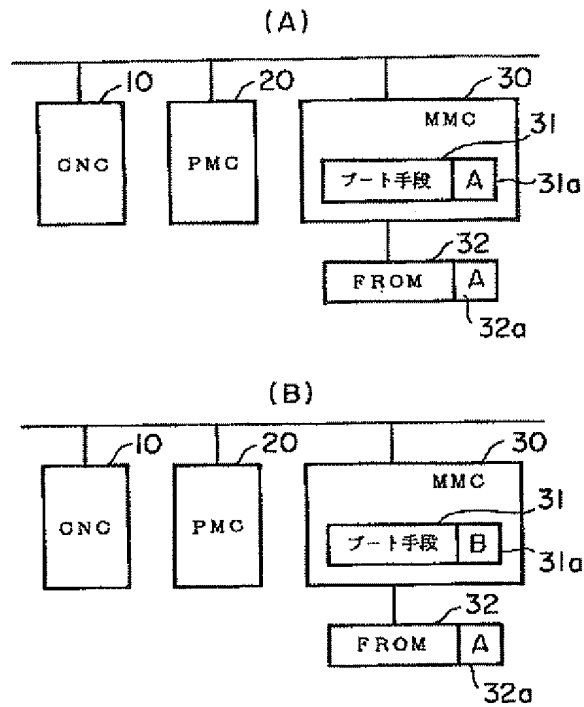
【図2】



【図5】



【図3】



【図4】

